

**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE**  
**DI INGEGNERE INDUSTRIALE**

**II Sessione 2014 - Sezione A**  
**Settore Industriale**

**Prova di classe del 19 novembre 2014**

Il candidato, sulla base degli studi, delle esperienze e degli approfondimenti condotti, illustri una delle seguenti tematiche (indicare sulla busta il numero del tema svolto).

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara ed ordinata.

La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

**Tema n. 1**

Gli standard di aeronavigabilità CS-25 sono basati sugli obiettivi ed i principi del progetto di tipo *fail-safe*, per cui un progetto viene definito *safe* solo a seguito della valutazione degli effetti delle *failure* e delle combinazioni di *failure* sul sistema.

Facendo riferimento alle specifiche di certificazione EASA:

CS-25, *Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes*

ed in particolare all'estratto della *Subpart F – Equipment* CS 25.1309, qui di seguito riportato, il candidato esponga, prima in via generale e poi con un opportuno esempio, quali sono i passi fondamentali di una procedura di *safety assessment* per una modifica aeronautica su un equipaggiamento di un velivolo certificato in categoria CS-25.

**CS 25.1309      Equipment, systems and installations**  
(See AMC 25.1309)

The requirements of this paragraph, except as identified below, are applicable, in addition to specific design requirements of CS-25, to any equipment or system as installed in the aeroplane. Although this paragraph does not apply to the performance and flight characteristic requirements of Subpart B and the structural requirements of Subparts C and D, it does apply to any system on which compliance

(a) The aeroplane equipment and systems must be designed and installed so that:

(1) Those required for type certification or by operating rules, or whose improper functioning would reduce safety, perform as intended under the aeroplane operating and environmental conditions.

(2) Other equipment and systems are not a source of danger in themselves and do not adversely affect the proper functioning of those covered by sub-paragraph (a)(1) of this paragraph.

(b) The aeroplane systems and associated components, considered separately and in relation to other systems, must be designed so that -

(1) Any catastrophic failure condition

(i) is extremely improbable; and

(ii) does not result from a single failure; and

(2) Any hazardous failure condition is extremely remote; and

(3) Any major failure condition is remote.

(c) Information concerning unsafe system operating conditions must be provided to the crew to enable them to take appropriate corrective action. A warning indication must be provided if immediate corrective action is required. Systems and controls, including indications and annunciations must be designed to minimise crew errors, which could create additional hazards.

(d) Electrical wiring interconnection systems must be assessed in accordance with the requirements of CS 25.1709.

## **Tema n. 2**

Assume crescente importanza, specie nell'ambito dei sistemi di supporto alla diagnostica clinica, ciò che viene comunemente definito come "*quantitative imaging*". Il candidato discuta quali siano le soluzioni di imaging quantitativo più comunemente utilizzate nella pratica clinica nell'ambito della diagnostica e, specificamente, della diagnostica supportata dal calcolatore. Il candidato si soffermi sia sui dispositivi che sulle possibili applicazioni, mettendo in luce come l'apporto ingegneristico abbia consentito la quantificazione di una grandezza di interesse clinico che normalmente poteva essere valutata solo qualitativamente.

## **Tema n. 3**

Si discutano metodi, strumenti e applicazioni dei bilanci di quantità di materia e/o di energia e/o di quantità di moto riferendosi a un ambito specifico attinente alla processistica chimica industriale e basandosi sull'esperienza del candidato stesso.

## **Tema n. 4**

L'analisi delle proprietà di controllabilità e osservabilità dei sistemi dinamici, esaminate anche in relazione alla stabilità (o all'instabilità) dei sistemi stessi, possono avere una notevole rilevanza nel progetto dei moderni sistemi di controllo.

Il candidato illustri, sulla base delle sue conoscenze, l'importanza e l'utilità dello studio della controllabilità, dell'osservabilità e della stabilità dei sistemi dinamici evidenziandone anche l'utilità al fine di progettare moderni sistemi di controllo.

## **Tema n. 5**

Da qualche anno, sia a causa della sempre più diffusa installazione degli impianti fotovoltaici connessi in rete, sia a causa della minore domanda di energia per la crisi economica in atto, è stato verificato che, in talune giornate festive dei mesi di giugno e luglio, la quota di potenza di generazione degli impianti fotovoltaici assomma a circa il 40% del totale della potenza generata (o immessa) sulla rete nazionale.

Tale condizione impiantistica, sconosciuta anche solo qualche anno fa, richiede un'evoluzione delle procedure di gestione delle reti di trasporto e distribuzione e un attento ripensamento delle normative connesse.

## **Tema n. 6**

Il candidato elenchi i terminali per il riscaldamento e il condizionamento dell'aria al servizio degli edifici residenziali e industriali, descrivendone i principi di funzionamento e i parametri dai quali dipendono le loro prestazioni.

Discuta i vantaggi e gli svantaggi dal punto di vista energetico e dal punto di vista del comfort ambientale.

Illustri i metodi teorici e sperimentali mirati alla valutazione delle prestazioni energetiche.

Scelta una tipologia, descriva la procedura per un suo dimensionamento di massima, adottando l'approccio utilizzato per gli scambiatori di calore.

Discuta i generatori di calore che forniscono un accoppiamento ottimale, dal punto di vista energetico, con le diverse tipologie di terminali.

Il candidato, infine, discuta i rendimenti dei terminali che devono essere valutati e gli accessori a corredo che devono essere installati ai fini della regolazione e della contabilizzazione del calore, in base alla legislazione vigente.

## **Tema n. 7**

Il candidato discuta i principali approcci e strumenti per l'analisi delle determinanti della redditività di un determinato mercato, con particolare riferimento alle dinamiche competitive, alle caratteristiche dei prodotti/servizi, all'evoluzione delle tecnologie rilevanti ed agli standard tecnologici.

Il candidato discuta gli elementi fondamentali di un *business plan* per una start-up tecnologica, con specifico riferimento alle componenti della strategia tecnologica, di marketing e finanziaria. In aggiunta alla discussione sul piano teorico di tali elementi, il candidato sviluppi un esempio di *business plan* declinato su uno specifico mercato ed ambito tecnologico.

## **Tema n. 8**

*Tipologie di sospensione anteriore per autovettura.*

Si elenchino le tipologie di sospensione anteriore più comunemente adottate per le autovetture. Per ciascuna di tali sospensioni il candidato tracci uno schema funzionale, evidenziando i tipici elementi costitutivi.

Il candidato indichi inoltre, anche attraverso degli schizzi, gli angoli caratteristici di tali sospensioni e gli andamenti tipici durante la corsa di scuotimento della ruota.

Il candidato indichi infine come tali grandezze caratteristiche influenzino il confort e la precisione di guida dell'autoveicolo.

## **Tema n. 9**

*La trasmissione del moto.*

Il candidato analizzi le problematiche relative alla trasmissione del moto in sistemi meccanici con riferimento alle diverse tipologie di accoppiamento motore-utilizzatore e all'analisi dinamica del transitorio. In particolare si considerino i casi di accoppiamento diretto, con riduttore, mediante innesto a frizione e con volano. A tal fine si tengano in conto alcune tipologie di caratteristiche meccaniche del motore e dell'utilizzatore.

## **Tema n. 10**

Il candidato illustri il significato dei numeri adimensionali e dei gruppi dimensionali nella pratica delle macchine a fluido. In particolare, evidenzi il significato fisico di tali numeri e gruppi ed indichi quale è il loro ruolo nella fase di studio del comportamento delle macchine, nella rappresentazione delle loro prestazioni e nella selezione della macchina più appropriata per una data applicazione. Infine, con particolare riferimento alle macchine operatrici a fluido comprimibile (compressori di gas), il candidato illustri l'applicazione di tali numeri e gruppi.

## **Tema n. 11**

Il candidato fornisca una panoramica quanto più ampia possibile dei processi termici e termochimici di fabbricazione e modificazione delle diverse classi di materiali. In tale descrizione il candidato evidenzi le diverse caratteristiche e applicazioni dei processi descritti, l'influenza del processo sulla microstruttura dei materiali e sulle proprietà dei materiali stessi in termini di prestazioni finali.

Di almeno un processo termico il candidato fornisca una descrizione più approfondita con riferimento alle leggi che lo governano e ai potenziali difetti introdotti dalla tecnologia di lavorazione.”